

Кубышкина Елена Николаевна

**СИСТЕМА ДИАГНОСТИЧЕСКИХ КРИТЕРИЕВ И ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЛЯ
ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ТЕРРИТОРИИ Г. КАЗАНИ**

Специальность 25.00.36 – геоэкология

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата географических наук

Работа выполнена в Институте экологии природных систем Академии Наук Республики Татарстан

Научный руководитель: заслуженный деятель науки РТ и РФ,
доктор географических наук, профессор
Трофимов Анатолий Михайлович

Официальные оппоненты: член-корреспондент Академии наук Республики Татарстан, доктор химических наук, профессор
Латыпова Венера Зинатовна

кандидат географических наук
Мавляутдинова Гульнара Сафиуловна

Ведущая организация: Министерство экологии и природных ресурсов
Республики Татарстан

Защита состоится «30» июня 2008 г. в 15.00 часов на заседании диссертационного совета Д.212.081.20 в Казанском государственном университете им. В.И. Ульянова-Ленина по адресу: 420008г. Казань, ул. Кремлевская, 18, корпус 2 16 этаж аудитория 1610.

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского Казанского государственного университета.

Автореферат диссертации разослан «___» мая 2008 г.

Отзывы на реферат в двух экземплярах, заверенных печатью учреждения, просим направлять по адресу: 420008г. Казань, ул. Кремлевская, 18, КГУ, служба аттестации.

Ученый секретарь диссертационного совета,
кандидат географических наук, доцент

Ю.Г. Хабутдинов

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность работы. Сегодня центрами привлекательного социально-экономического роста становятся города, и в первую очередь крупнейшие и крупные, которые могут инициировать и поддерживать экономическое развитие и создавать условия для повышения уровня и улучшения жизни населения. Качество окружающей среды давно является приоритетом социально-экономической политики многих стран мира и рассматривается наравне с такими показателями, как здоровье нации, экономический рост, ВПП на душу населения и внутривнутриполитическая стабильность. За последние двести лет общество, техногенная и природная составляющие среды настолько срослись, что изменения любой из них непременно затронут другую. Экологические проблемы являются следствием социально-экономического (хозяйственного) развития. В настоящее время более половины населения мира проживает в городах и ведет соответствующий образ жизни, наблюдается тенденция укрупнения крупных форм населенных пунктов (мегаполисы) и рост их числа. В связи с этим возрастает роль научных исследований, связанных с городским образом жизни и взаимоотношениями человека с окружающей средой в городе.

На современном этапе наблюдается процесс тотальной урбанизации, как в мире, России, так и в Республики Татарстан. Казань является городом-миллионером и крупным промышленным центром не только в Приволжском федеральном округе, но и в России, который динамично развивается, и по уровню развития промышленного, социального и культурного потенциала можно поставить на третьем месте после Москвы и Санкт-Петербурга. Все это требует создания условий более комфортного проживания населения на территории города.

В настоящее время геоэкологические проблемы по остроте и неотложности их решения становятся в один ряд с социальными и экономическими проблемами развития, поэтому их изучение не может быть осуществлено вне целостного исследования всего комплекса социо-эколого-экономических факторов, формирующих среду жизнедеятельности человеческого общества на определенной территории.

Четко выраженный пространственный аспект геоэкологических проблем определяет важнейшую роль картографических материалов, в особенности комплексных геоэкологических карт (как карты социо-эколого-экономической направленности). Последние представляют собой средства исследования, которым доступны все основные характеристики, позволяющие оценить Геоэкологическое состояние города.

Причиной осложнения геоэкологической обстановки в городе Казани является интенсификация промышленного производства, рост урбэкоцитемы, сети транспортных магистралей и многочисленных коммуникаций, и, как следствие этого, ухудшение здоровья человека, а также целый ряд других негативных последствий.

Оценка геоэкологического состояния и тенденция его дальнейшего

изменения представляют большой интерес для всех ветвей власти, населения города Казани, приграничных с ней территорий. В этой связи геоэкологическая карта города Казани, являясь модельным отражением социо-эколого-экономической программы развития территории, может стать информационной базой ее реализации.

Объект исследования является город Казань как типичный для современной России крупный промышленный город.

Предмет исследования – Геоэкологическая характеристика пространственных связей между экологической и социально-экономической обстановкой города Казани.

Целью диссертационного исследования является апробация методики выявления значимых связей между характеристиками экологической и социально-экономической обстановки применительно к городу. Для ее достижения необходимо было решить следующие задачи:

- 1) провести систематизацию понятий, необходимых для изучения геоэкологии города;
- 2) провести анализ и оценить показатели экологической и социально-экономической обстановки с точки зрения возможностей их использования при экологическом картографировании с использованием геоинформационных технологий;
- 3) изучить особенности геоэкологии города Казани, разработать систему критериев, адекватно описывающих геоэкологическое состояние города Казани;
- 4) адаптировать методику комплексного геоэкологического районирования применительно к городу Казани;
- 5) выделить территориальные геоэкологические зоны города Казань, а также определить важнейшие черты геоэкологических зон.

Исходная информация и методика исследования получена из отчетов Государственного комитета статистики Республики Татарстан, Министерства здравоохранения Республики Татарстан, фондовых материалов Института экологии природных систем АН РТ, в районных администрациях города Казани, кафедры экономической географии и регионального анализа Казанского государственного университета, кафедры экономической географии и методики ее преподавания Татарского государственного гуманитарно-педагогического университета, из ежегодных Государственных докладов об охране окружающей среды Министерства экологии и природных ресурсов Республики Татарстан, а также из литературных и картографических источников. В процессе исследования применялись: традиционные географические методы (картографический, районирование, сравнительно-описательный), статистический, а также методы балльных оценок и корреляционный анализ.

Научная новизна диссертационного исследования заключается в следующем:

1. Создана концепция геоэкологии г. Казани, включающая определение принципов, систему критериев оценки геоэкологической ситуации в городе и интегрированной геоэкологической оценки территории городской среды, выделением зон с различной геоэкологической напряженностью.

2. На основе количественного описания взаимосвязи между показателями экологической обстановки, количественно характеризующих уровни загрязнения воздуха и воды, доступными для картографирования косвенными характеристиками социальной обстановки и показателем состояния здоровья населения по социально-значимым болезням, выявлен характер распространения и масштабность отрицательных последствий, позволяющих дать прогноз развития геоэкологической ситуации для принятия управленческих решений.

3. Создана электронная версия комплексной геоэкологической картографической модели города Казани, позволяющей проводить анализ состояния окружающей природной и социально-экономической среды с целью эффективного управления социо-эколого-экономическими процессами в городе.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Адаптированная применительно к условиям крупного города методика оценки особенностей пространственного анализа распределения и выделения геоэкологических районов города Казани.

2. Система диагностических показателей и критериев комплексной геоэкологической оценки состояния территории города.

3. Количественное описание связи между показателями антропогенных и природных факторов и заболеваемостью населения социально-значимыми болезнями и геоэкологическое районирование территории города Казани с выделением районов разной геоэкологической напряженности.

Научно-практическая значимость работы.

Материал диссертации использовался для разработки концепции и технического задания по созданию «Экологического каркаса города Казани», а также в промежуточных и заключительных отчетах лаборатории малых рек. Часть материалов, приведенных в диссертации, используются в лекционных курсах географического факультета ТГГПУ (г. Казань) по дисциплинам «Геоэкология и природопользование», «Геоэкологический мониторинг и экологическая экспертиза», «Медицинская география», «Основы экологии атмосферы» и др.

Апробация результатов. Научные положения и результаты исследования отражены в 27 публикациях, сообщались на международных, российских, региональных конференциях, на научных конференциях профессорско-преподавательского состава, молодых ученых и специалистов ТГГПУ (1997-2007 г.г.), аспирантов КГУ (2004). 1. III, IV и V Республиканской научной конференции «Актуальные экологические проблемы РТ» (Казань, 1997, 2000 и 2007); 2. II Всероссийская научная конференция «Эколого-биологические проблемы Волжского региона и Северного Прикаспия» (Астрахань, АстрГПУ, 1999); 3. Международная научно-практическая конференция «Миграция населения в стратегии региональной безопасности и регионального развития» (Смоленск, СГУ, 2000); 4. Региональная научно-практическая конференция «Качество жизни в трансформирующемся обществе» (Набережные Челны, 2001); 5. VI Международная конференция «Окружающая среда для населения и будущих поколений» (Самара, 2001); 6. I Всероссийская научно-практическая конференция «Современные проблемы географии населения и рынок труда» (Казань, КГПУ, 2003); 7. Всероссийская научная конференция, посвященная 200-летию КГУ

«Современные глобальные и региональные изменения геосистем» (Казань, КГУ, 2004); 8. Всероссийская научная конференция «Принципы и способы сохранения биоразнообразия» (Йошкар-Ола, МарГУ, 2004); 9. Региональная научно-практическая «Географические исследования в регионе» (Казань, ТГГПУ, 2005); 10. Всероссийская научно-практическая конференция ««Динамика и развитие иерархических (многоуровневых) систем» (Казань, ТГГПУ, 2005); 11. Международная конференция, посвященная 10-летию образования Международного информационно-экологического парламента «Глобальные проблемы экологизации Европейского сообщества» (Казань, 2006); 12. II Всероссийская научно-практическая конференция «Современные проблемы географии населения и рынка труда» (Казань, ТГГПУ, 2006); 13. Международная научно-практическая конференция «Геоситуационный анализ» (Казань, КГУ, 2007).

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы и приложений. Объем работы составляет 144 страниц машинописного текста, 21 таблицы, 10 рисунков и 1 схемы. Список литературы, используемой в работе, состоит из 127 наименований, в том числе 5 статей на иностранном языке.

ОСНОВНОЕ СОДЕЖАНИЕ РАБОТЫ

Во **введение** обосновывается актуальность избранной темы, формулируются цели, задачи и методы исследования, формулируются научные положения, выносимые на защиту, приводится практическая значимость и апробация работы.

Первая глава посвящена теоретическим и методическим аспектам геоэкологического изучения города, где: рассмотрены суть и формы экологических и геоэкологических представлений в науке о городе как объекта эколого-географических исследований, анализируются различные методы изучения геоэкологии города, такие как системный, междисциплинарный подход к изучению геоэкологии города; проводится анализ современных принципов и методов исследования геоэкологических процессов в городе; обосновывается необходимость проведения комплексной геоэкологической оценки города.

Научные предпосылки формировались на основе изучения методологических достижений в области геоэкологического анализа, геоэкологического картографирования, геоэкологического районирования территории, использовались теоретические положения и разработки отечественных и зарубежных специалистов в области экологии урбанизированных территорий: А.М. Берлянта, А.М. Трофимова, В.М. Котлякова, Б.И. Кочурова, В.Б. Поздеева, В.С. Жекулина, Лаппо, Н.Ф., Реймерса, Э.А. Лихачевой, Д.А. Тимофеева, В.И. Балунцы, О.Н. Яницкого, С.Б. Хорева, Дж. Форреста и др.

Во второй главе представлено комплексное географическое, социально-экономическое, демографическое описание объекта исследования, которое является одним из основных этапов исследования. Здесь рассматриваются особенности природных условий и естественных ресурсов изучаемой территории, проводится статистический анализ социально-демографической и современной

экономической ситуации в городе. Особое внимание уделено геоэкологическим условиям, а именно состоянию воздушного бассейна, лесных и водных ресурсов.

В хронологическом порядке дается характеристика расширения города и выделение этапов увеличения города Казани. Развитие города, увеличение населения и расширение территории города Казани особенно быстро происходило в XX веке. В связи с этим можно выделить несколько этапов и дать каждому характеристику.

Характеристика городского расширения разделена на 7 этапов: 1 этап 1900-1917 - население Казани в начале XX века было достаточно пестрым как по национальному составу, так и по социальному положению и вероисповеданию насчитывалось, 129,9 тысячи жителей и занимал площадь в 15,7 км².

2 этап - 1917-1922 События 1917 года и гражданская война уменьшили численность населения города. Согласно переписи 1920 года население Казани уменьшилось на 60 тысяч человек (29%) и составило 146495 жителей.

3 этап - 1922-1945 – население города в 1939 г. составляло уже 398 тысяч жителей. За 13 лет татарское население увеличилось на 74,5 тысячи человек. К 1940 году в Казани было сформировано 5 административных районов: Ленинский, Сталинский, Молотовский, Бауманский и Кировский. В составе каждого из них кроме Бауманского, имелись поселки и слободы.

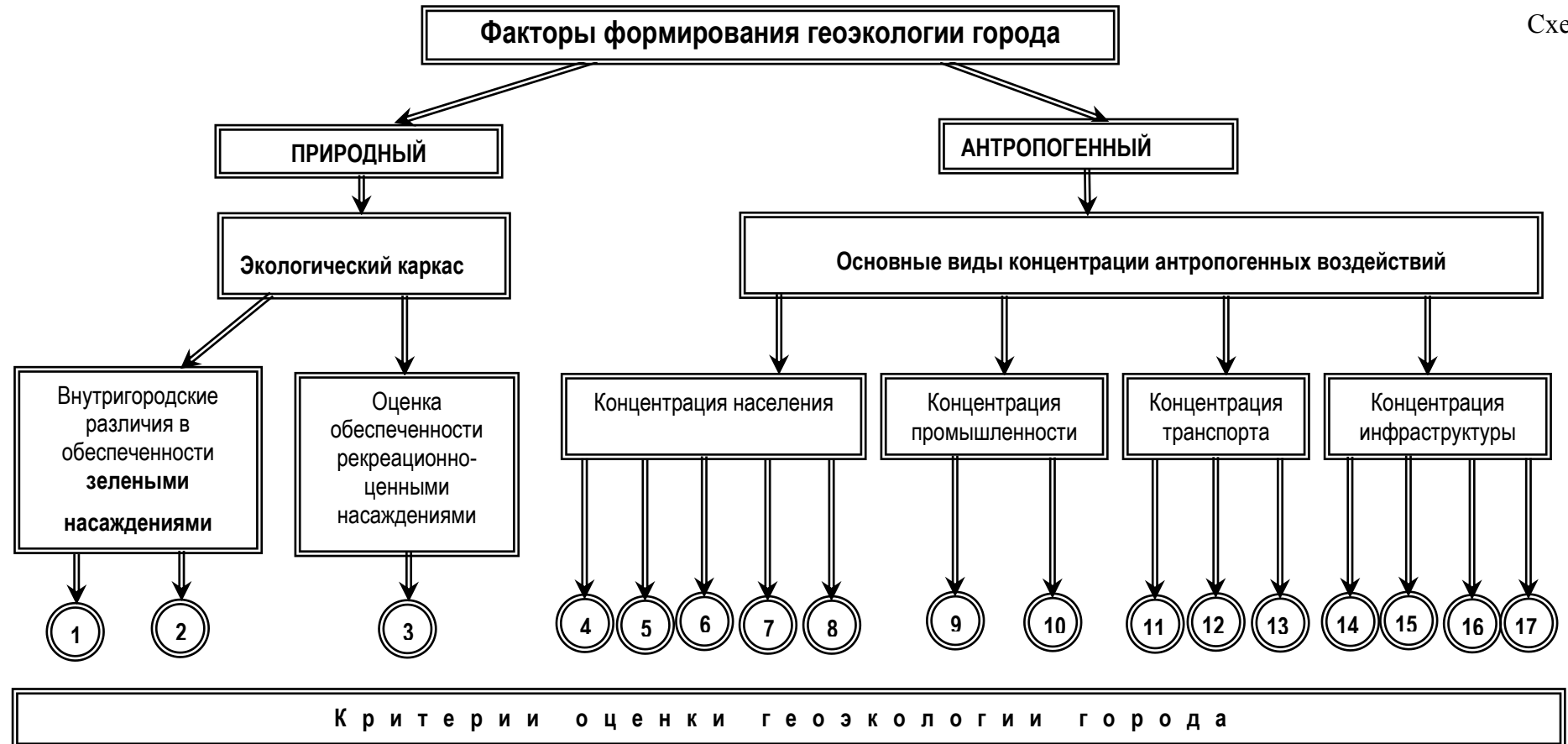
4 этап - 1945-1970 гг. Казань насчитывала 667,2 тысячи жителей и располагалась на территории в 250 кв.км.

5 этап - 1970-1990гг. В 1979 году численность населения города достигла одного миллиона человек.

6 этап - 1990-1998 гг. сокращения численности населения. На 1 января 1998 года в Казани проживало 1078100 человек. Площадь города составила 31525 га.

7 этап – 1999-2008 гг. Сегодня Казань делится на 7 административных районов – Авиастроительный, Вахитовский, Кировский, Московский, Ново-Савиновский, Приволжский и Советский. Занимает площадь 425,3 га с населением – 1 миллион 116 тысяч человек.

В третьей главе при проведении комплексной геоэкологической оценки территории города был использован разнообразный фактический материал, характеризующий геоэкологическую обстановку в городе Казани в разрезе административных районов. Способ организации и анализ информации по сетке административных районов обусловлен наличием четко установленных границ административных районов, примерно одинаковой однородностью операционно-территориальной единицы (ОТЕ) по площади, имеющейся официальной статистической информацией. Предложена система критериев оценки геоэкологической ситуации в городе (схема 1). Для оценки геоэкологической ситуации предварительно были генерализованы основные факторы ее формирования в форме поиска диагностических (определяющих) признаков. К числу основных факторов формирования геоэкологической ситуации были отнесены природный (экологический каркас) и антропогенный, а в качестве критериев оценки использовались такие показатели, как: интегральный природно-экологический потенциал территории, внутригородские различия в



1 - озелененность района, %

2 - площадь учетных зеленых насаждений в расчете на одного жителя, $\text{м}^2 \backslash \text{чел}$

3 - доля ООПТ к общей площади района, %

4 - плотность населения, $\text{чел}/\text{км}^2$

5 - заболеваемость населения по социально-значимым болезням

6 - коэффициент общей смертности

7 - зарегистрированная преступность

8 - уровень безработицы, %

9 – ИПЗ (индекс промышленного загрязнения)

10 – количество источников загрязнения атмосферного воздуха

11 – плотность автодорог с твердым покрытием

12 – ИЗА (индекс загрязнения атмосферы)

14 – СИЗС п5

13 –обеспеченность торговыми площадями, %

15 – обеспеченность посадочными местами общепита, %

16 – удел. вес нестандартных. проб. по сан. - гиги. пок.

17 – удел. вес нестандартных. проб. по микробиол. пок.

обеспеченности зелеными насаждениями и оценка обеспеченности рекреационно-ценными насаждениями общего пользования, озелененность района (1) площадь учетных зеленых насаждений в расчете на одного жителя (2), доля ООПТ к общей площади района.

Обобщенная характеристика пространственно-распределенной *концентрации населения* явилось синтезом показателей: плотность населения (4), коэффициент общей смертности (6), зарегистрированная преступность (7), уровень безработицы (8).

Основу общей *концентрации промышленности* составляют показатели: ИПЗ (индекс промышленного загрязнения) (9), количество источников загрязнения атмосферного воздуха (10).

Обобщенный анализ *концентрации транспорта*, проведен автором по следующим показателям: плотность автодорог с твердым покрытием (11), ИЗА (индекс загрязнения снежного покрова)(12), суммарный индекса загрязнения потенциал территории, внутригородские различия в обеспеченности зелеными насаждениями и оценка обеспеченности рекреационно-ценными насаждениями общего пользования, озелененность района (1) площадь учетных зеленых насаждений в расчете на одного жителя (2), доля ООПТ к общей площади района.

Обобщенная характеристика пространственно-распределенной *концентрации населения* явилось синтезом показателей: плотность населения (4), коэффициент общей смертности (6), зарегистрированная преступность (7), уровень безработицы (8).

Основу общей *концентрации промышленности* составляют показатели: ИПЗ (индекс промышленного загрязнения) (9), количество источников загрязнения атмосферного воздуха (10).

Обобщенный анализ *концентрации транспорта*, проведен автором по следующим показателям: плотность автодорог с твердым покрытием (11), ИЗА (индекс загрязнения снежного покрова)(12), суммарный индекса загрязнения снежного покрова (СИЗСПп5) по 5-ти наиболее загрязненным элементам Cu (медь), Zn(цинк), Mn (марганец), Cr(хром), Ni (никель) (13).

Концентрация инфраструктуры отразилась в следующих показателях: обеспеченность торговыми площадями (14), обеспеченность посадочными местами общепита (15), удельный вес нестандартных проб воды по санитарно-гигиеническим показателям (16), удельный вес нестандартных проб питьевой воды по микробиологическим показателям (17).

В качестве индикационного оценочного критерия был выбран интегральный показатель «Заболеваемость населения по социально-значимым болезням» (5) который отражает в синтезированной форме разнообразные воздействия окружающей среды на человека.

Обработка геоэкологической информации, как правило, сводится к проблеме классификации множества показателей (признаков). Для каждой ОТЕ необходимо получить такой взаимосвязанный набор показателей, который позволит найти наибольшие различия с другими ОТЕ.

Таким образом, на подготовительном этапе исследования был проведен экспертный отбор и группировка основных показателей с учетом их важности и

информативности, в результате чего была создана система из 17 диагностических показателей в разрезе административных районов города Казани.

Основным методическим подходом при типологической классификации административных районов города Казани по степени остроты геоэкологической ситуации является объединение районов по суммам «взвешенных» баллов, так как арифметические действия с баллами возможны только при условии их «взвешенности».

Таблица 1

Шкала диагностических показателей геоэкологического состояния г. Казани

Характеристика	Балл	Характеристика	Балл	Характеристика	Балл
1. Озеленность района, %		2. Площадь зеленых насаждений на одного жителя, м²		3. Доля ООПТ к общей площади района, %	
1,71 – 8,12	1	13,8 – 75,26	1	< 0,0008	1
8,13 - 14,54	2	75,27 – 136,73	2	0,008 – 9,97	2
14,55 - 20,96	3	136,74 – 198,2	3	9,98 – 19,94	3
20,97 -27,38	4	198,3 – 259,76	4	19,95 – 29,91	4
27,39 -33,8	5	259,77 – 321,1	5	29,92 – 39,87	5
4. Плотность населения, число жителей/ км²		5. Заболеваемость населения по социально значимым группам болезней		6. Коэффициент общей смертности	
980 - 2767,4	1	577 – 591,08	1	12,8 – 13,42	1
2767,5 – 4554,9	2	591,09 – 605,17	2	13,43 – 14,05	2
4555 – 6342,4	3	604,18 – 619,26	3	14,06 – 14,68	3
6342,5 – 8129,9	4	619,27 – 633,35	4	14,69 – 15,31	4
8130 - 9917	5	633,36 – 647,4	5	15,32 – 15,9	5
7.Зарегистрированная преступность		8. Уровень безработицы, %		9. ИПЗ	
1414 – 1715,2	1	0,43 – ³ .62	1	10-14	1
1715,3 – 2016,5	2	0.63 – 0,82	2	15-19	2
2016,6 – 2317,8	3	0.83 – 1,02	3	20-24	3
2317,9 – 2619,1	4	1.03 – 1,22	4	25-29	4
2619,2 - 2920	5	1,23 – 1,42	5	30	5
10. Плотность стационарных источников загрязнения атмосферного воздуха шт./км²		11. Плотность автодорог с твердым покрытием, км/км²		12. ИЗА	
0,3 – 1,08	1	0,92 – 1,89	1	0,416 – 0,499	1
1,09 – 1,87	2	1,90 – 2,87	2	0,500 – 0,583	2
1,88 – 2,66	3	2,88 – 3,85	3	0,584 – 0,667	3
2,67 – 3,45	4	3,86 – 4,83	4	0,668 – 0,751	4
3,46 – 4,2	5	4,84 – 5,81	5	0,752 – 0,835	5

Характеристика	Балл	Характеристика	Балл	Характеристика	Балл
14. СИЗСп 5		13. Обеспеченность посадочными местами, мест/ 1000 чел		15. Обеспеченность населения торговыми площадями, м²/ 1000 чел	
9,98 – 10,8	1	3,65 – 49,60	1	108 – 388,4	1
10,9 – 11,8	2	49,61 – 95,56	2	388,5 – 668,9	2
11,9 – 12,8	3	95,57 – 141,52	3	669 – 949,4	3
12,9 – 13,7	4	141,53 – 187,48	4	949,5 – 1229,9	4
13,8 – 14,7	5	187,49 – 233,4	5	1230 – 1510	5
16 Удельный вес нестандартных проб питьевой воды по сан-гиг. показателям		17. Удельный вес нестандартных проб питьевой воды по микробиологическим показателям			
14,5 – 17,3	1	3,8 – 4,6	1		
17,4 – 20,2	2	4,7 – 5,4	2		
20,3 – 23,0	3	5,5 – 6,3	3		
23,1 – 25,9	4	6,4 – 7,1	4		
26,0 – 28,8	5	7,2 – 8,3	5		

Нормирование показателей, с целью получения единой размерности, осуществлялось процедурой приведения шкалы значений показателей к опорной шкале 5-балльной оценки (таб. 1).

Таблица 1 дает представление о степени влияния каждого из диагностических показателей через величину соответствующего балла на степень остроты геоэкологической ситуации.

Согласно методике, процедура «взвешивания» показателей осуществлялась при помощи корреляционного метода, где был выделен наиболее значимый и общий показатель «Заболеваемость социально-значимыми болезнями» ($P_{общ}$), с которым сопоставлялись каждый из показателей (P_i)

При определении коэффициентов корреляции (r_i), которые использовались лишь как мера согласованности и взаимосвязи, было выявлено то, что максимальным (по модулю) является значение тесноты связи между ($P_{общ}$) и P_{14} «СИЗСп5» ($r_{14}=0,80$) (таб. 2).

Таблица 2

Коэффициенты корреляции и коэффициенты «взвешивания»

Коэффициенты корреляции				Коэффициенты «взвешивания»			
r1=	0,46	r10=	0,04	j1=	0,57	j10=	0,05
r2=	0,45	r11=	0,11	j2=	0,56	j11=	0,13
r3=	0,76	r12=	0,09	j3=	0,95	j12=	0,11
r4=	0,37	r13=	0,24	j4=	0,46	j13=	0,30
r6=	0,11	r14=	0,80	j6=	0,13	j14=	1,00
r7=	0,05	r15=	0,64	j7=	0,06	j15=	0,80
r8=	0,14	r16=	0,21	j8=	0,17	j16=	0,26
r9=	0,15	r17=	0,11	j9=	0,18	j17=	0,13

При определении коэффициентов «взвешивания» (J_i) каждый из полученных (r_i), относился к (r_{\max}): $J_i = r_i / r_{\max}$, $i=1-17$, $J_i > 0$

Результаты были использованы для выделения градации сумм «взвешенных» баллов по формуле: $K_i = C(Z)_{\max} - C(Z)_{\min} / n$

Дальнейшие расчеты и анализ позволили получить 3 группы административных районов с различной степенью остроты геоэкологической ситуации: $C(z)$ 6,95-10,85₍₁₎ – относительно благополучная; 10,86-14,75₍₂₎ – умеренно-напряженная; 14,76-18,66₍₃₎ – напряженная.

На основании типологической классификации было проведено геоэкологическое районирование города Казани, где основным методическим подходом явилось картографическая генерализация изображаемого пространства, в результате которой происходит сглаживание границ при замене дробных подразделений (административных районов) более крупными (геоэкологическими районами).

В результате картографической генерализации дробных выделений в более общие, адекватные комплексной характеристики районов, были образованы три геоэкологических района: относительного экологического комфорта (I), относительного экологического благополучия (II) и относительного экологического неблагополучия (III) в границах района выделяются два типа территорий: а - промышленно-жилой и г - природный. В пределах II геоэкологического района было выделено три основных типа: а - промышленно-жилой, б – жилой, в – административно-жилой (Сити или деловой) и г - природный.

I а – геоэкологический район относительного экологического комфорта (около 1/3 территории города и 30% населения) представлен промышленно-жилыми административными районами (всего 2) Авиастроительный и Приволжский, которые на своей территории имеют большие площади промышленных зон города.



Рис 1. Геоэкологические районы относительного экологического комфорта

В пределах данной группы экологическое напряжение нивелируется благоприятным географическим положением (расположены на северной и южной окраинах города) и пограничным соседством с Высокогорским и Лаишевским районами, а также, особенно на Приволжский район оказывает положительное влияние Волжский бассейн

II а,б,в – геоэкологический район относительного экологического благополучия, характеризуется умеренно-напряженной геоэкологической ситуацией. Представлен 4 административными районами – Вахитовский, Ново-Савиновский, Советский и Московский.

Географически геоэкологический район (II а, б, в) располагается в центральной части города, и испытывают влияние других административных районов города. По площади район охватывает 1/3 территории города, и население составляет 61%. Таким образом, этот геоэкологический район является самым густонаселенным. На левом берегу Казанки и Волги расположены два района Вахитовский и Советский и два в Заречье на правом берегу Казанки. К типу II а – относится два района Московский и Советский, к типу II б – один район – Ново-Савиновский и к типу II в – Вахитовский – Сити-центр, административно-деловой и исторический район (префектура Казанский посад, Казанский кремль и др.) с небольшим количеством промышленных предприятий. Здесь сконцентрированы почти все образовательные учреждения, административные, торговые, офисные, культурные и развлекательные организации, культурные, архитектурные и исторические ценности. В результате программы ликвидации ветхого жилья он практически потерял большую часть жилых зданий.

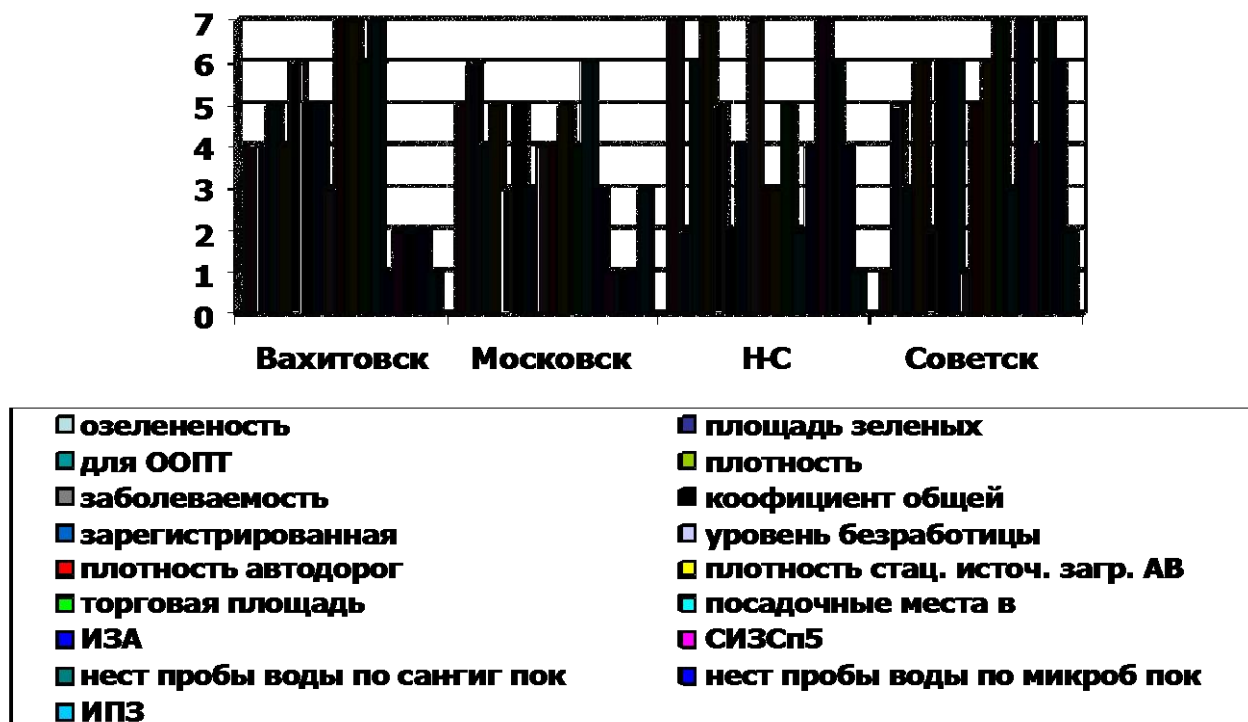


Рис. 2 Геоэкологические районы относительного экологического благополучия

По численности населения самый малозаселенный район города. Но в течение рабочего дня испытывает огромную нагрузку в связи с большим потоком населения и транспорта в центр города

Ш а и г – геоэкологический район относительного экологического неблагополучия города Казани, характеризуется напряженной геоэкологической ситуацией. Данный геоэкологический район включает только один административный район города Казани - Кировский. Географически расположен на Западе города в Заречье. Промышленно-жилой район, один из старейших районов города, граничит с Зеленодольским районом. Занимает $\frac{1}{4}$ часть территории города, население 9%. На территории района выделяются природные зоны, которые занимают значительную часть площади.

Как и 100 с лишнем лет назад, серьезной проблемой города остается рост заболеваемости туберкулезом и смертности от него. Самая высокая заболеваемость туберкулезом наблюдается в Авиастроительном, Московском и Советском районах. Показатели смертности от него в 1,5 – 1,7 раза выше, чем в среднем по городу, наблюдаются в Кировском, Авиастроительном и Приволжском районах.

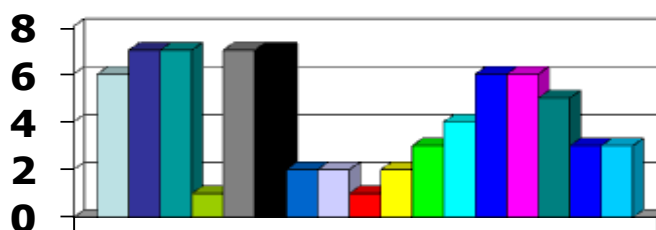
Коэффициент общей смертности по районам (2003-2004 г.г.) распределился следующим образом: Кировский – 15,9, Советский – 14,9, Вахитовский – 14,8, Московский – 14,8, Авиастроительный – 14,6, Приволжский – 13,1 и Ново-Савиновский – 12,8 (см. таб. 3.).

Таблица 3

Заболеваемость и смертность населения по социально-значимым болезням на 100000 человек

Район	Сифилис	Туберкулез		Наркологические расстройства	Злокачественные новообразования	Заболеваемость СЗБ	Ранжирование	Коэффициент общей смертности
		З.	С.					
Авиастроительный	59,4	64,9	24,7	158,1	324,5	606,9	4	14,6
Вахитовский	106,7	49,9	14,1	105,6	359,6	621,8	2	14,8
Кировский	61,4	56,7	35,6	143,2	386,1	647,4	1	15,9
Московский	52,4	61,2	12,9	130,8	332,6	577	5	14,8
Ново-Савиновский	57,1	50,6	13,5	155,2	383,6	609,4	3	12,8
Приволжский	58,0	54,3	16,8	131,8	342,4	549	7	13,1
Советский	58,2	59,4	14,4	153,2	340,9	566,7	6	14,9
<u>Казань</u>	<u>61,4</u>	<u>56,6</u>	<u>17,6</u>	<u>142,4</u>	<u>351,6</u>	<u>611,8</u>	–	<u>14,2</u>

Среди районов города по заболеваемости социально значимыми болезнями выделяется Кировский, у которого показатели выше или на уровне городских.



Кировский район

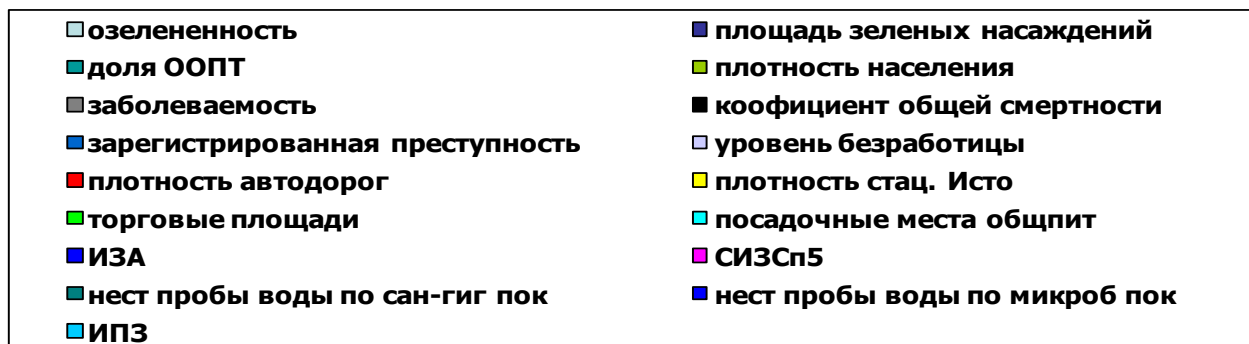


Рис. 3 Геоэкологический район относительного экологического неблагополучия

Основой интегральной оценки экологической ситуации города послужила модернизированная методика оценки интенсивности техногенного воздействия на окружающую среду. Особое внимание уделялось оценке экологической опасности отраслей промышленности. При получении сводных оценочных значений рассматривались такие показатели, как ресурсоемкость, землеемкость, отходность производства, учитывалась токсичность выбросов в воздушную среду и водоемы. Места концентрации строительства, транспорта тесно связаны с размещением промышленности, поэтому можно считать, что полученные выводы отражают особенности загрязнений, обусловленных деятельностью всего комплекса факторов загрязнения.

Значение суммарного индекса загрязнения достигает максимума в северной части Казани (территория, ограниченная изолинией со значением 30,0), точнее – в центральной части Заречья, где расположены такие крупные источники загрязнения, как ОАО «Казаньоргсинтез», ФГУП НПП им. Ленина, НПХФО «Татхимфармпрепараты», ТЭЦ-2 и ТЭЦ-3 ОАО «Татэнерго». Территория, ограниченная изолинией 20,0 составляет уже около половины территории города (большая часть Заречья и часть левобережья Казани). Практически вся территория Казани лежит в пределах зоны, ограниченной изолинией 10, (см. карту-схему 1).

Области повышенных критических значений индекса загрязнения – т.е. зоны риска проявляются в трех местах. Первая и наиболее мощная - в северной части Казани. Вторая по значимости зона «риска» - это южная часть города, третья вне границ города.

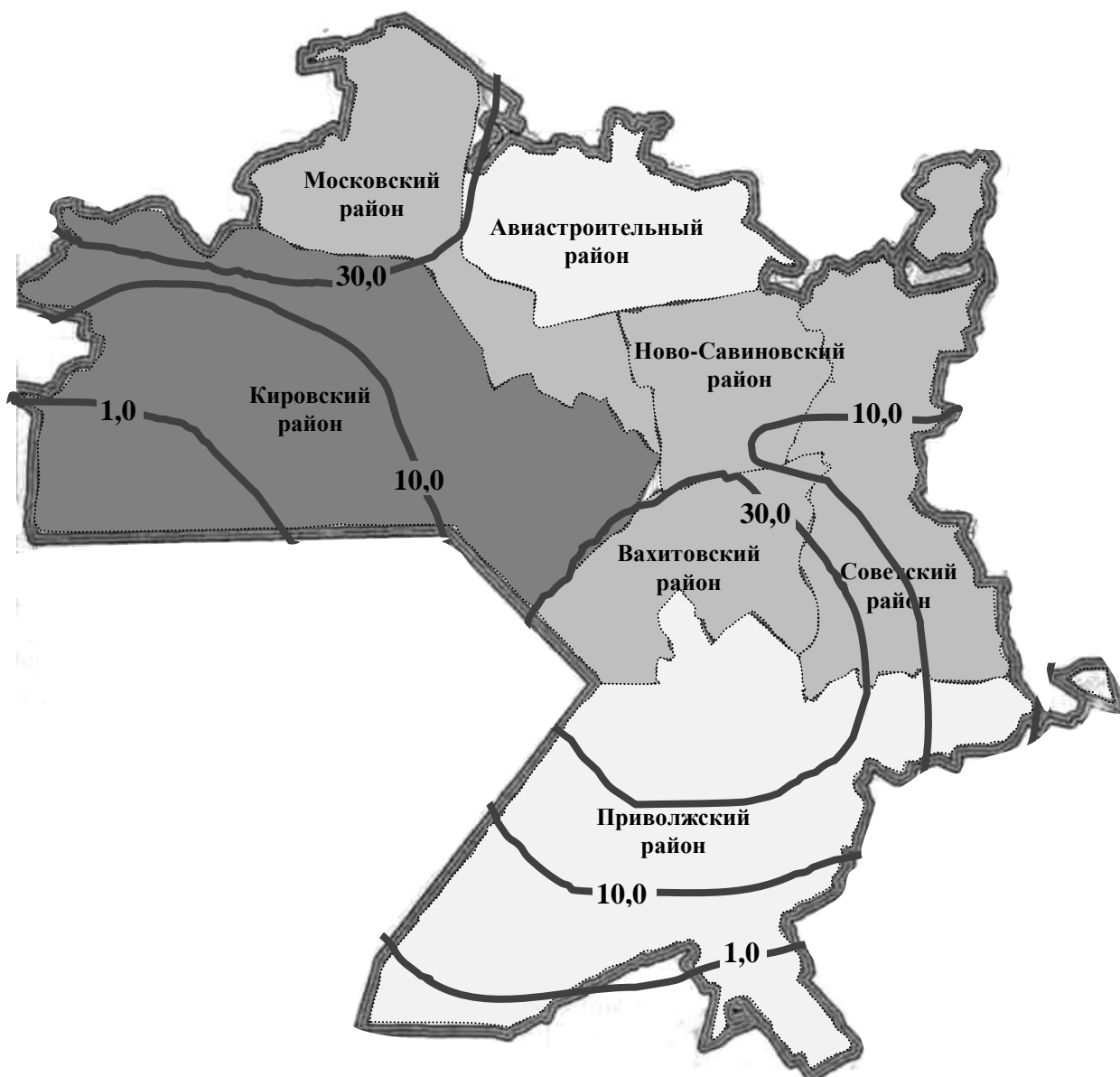
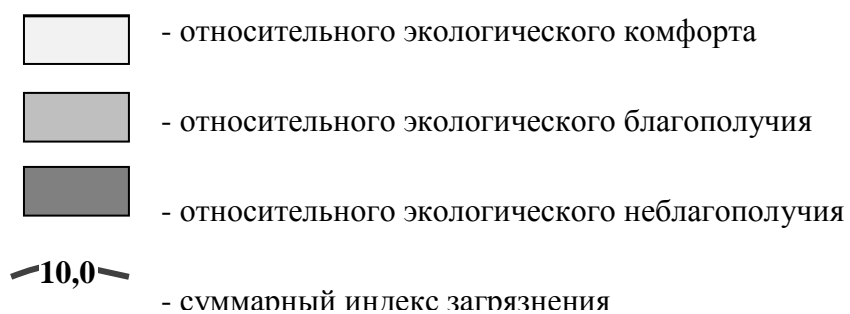


Рис. 4. Геоэкологические районы г. Казани



Необходимо отметить, что растущее число автотранспортных средств приводит к загазованности на основных магистралях. Сложившаяся транспортная схема города создает транзитное движение автотранспорта через исторический центр города, непригодный для пропуска таких потоков. Все это вместе взятое обуславливает чрезмерно высокую концентрацию тяжелых металлов, как в снежном, так и в почвенном, покровах. В выделенных двух зонах высокого загрязнения существуют участки, где тяжелые металлы превышают допустимое значение в десятки раз. В городе много несанкционированных свалок мусора, по показателям привлекательности экологической среды город начинает отставать, несмотря на то, что в городе немало делается в данном направлении.

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

Проведенное в ходе выполнения диссертационной работы исследование позволяет сделать следующие выводы:

1. Город Казань рассматривается как объект природопользования и техногенного воздействия, для каждого крупного города специфичным является переплетение социальных, экономических, этнических, национальных экологических и иных проблем, что выражается в специфике формирования городской среды, так и особенностей проживающего в них населения.

2. Впервые в работе геоэкологического характера апробирована методика выявления значимых связей между характеристиками экологической и социально-экономической обстановки применительно к крупному городу. Проведен анализ и оценка показателей экологической и социально-экономической обстановки с точки зрения возможностей их использования при экологическом картографировании с использованием геоинформационных технологий.

3. Концентрация (населения, промышленности, транспорта и инфраструктуры) на относительно малой территории интенсивного антропогенного воздействия, специфичности географического расположения и устройства поверхности города, определили свою, характерную для Казани экологическую ситуацию, которая в целом сложнее, чем во многих крупных городах.

4. Сформирована и обоснована система диагностических показателей и критериев комплексной геоэкологической оценки состояния территории города, позволяющие дать количественное описание связи между показателями антропогенных и природных факторов и заболеваемостью населения социально-значимыми болезнями. В качестве критериев представлена концентрация различных сфер жизни города, выделение именно их основано на высокой плотности. Интегральная оценка геоэкологической ситуации базируется на статистической обработке 17 диагностических

показателей, их корреляционном анализе, применение системы «взвешенных баллов». В качестве критерия принят интегральный показатель «Заболеваемость населения социально-значимыми болезнями».

5. На основе принятой системы оценки геоэкологической ситуации проведено геоэкологическое районирование, в результате которого выделены 3 региона различной геоэкологической напряженности: относительного экологического комфорта (I), относительного экологического благополучия (II) и относительного экологического неблагополучия (III) где выделены два типа: а - промышленно-жилой и г - природный. В пределах II геоэкологического района было выделено три основных типа: а - промышленно-жилой, б – жилой, в – административно-жилой (Сити или деловой).

Относительного комфортный геоэкологический район (I) включает в себя два административных района (Авиастроительный и Приволжский). По площади занимает 1/3 территории города.

Относительного благополучный геоэкологический район (II) зафиксирован в зоне Вахитовского, Ново-Савиновского, Московского и Советского районов города. По площади занимает 1/3 территории города.

Основу III геоэкологического района составляет Кировский административный район.

Районирование Казани показало, каждый район города характеризуется «своим» набором показателей, выражая тем самым «подчерк» этого района;

Полученные результаты позволили выявить участки города Казани, характеризующие различной степенью техногенного воздействия, а также оценить их связь с уровнем заболеваемости населения социально значимыми болезнями.

6. Таким образом, в ходе проведенного исследования были достигнуты основные задачи и всесторонне доказана гипотеза исследования, о том, что экология города это не только характеристика влияния природных и промышленных факторов на здоровье человека в процессе развития города, это – комбинационный эффект синергетического воздействия различных факторов;

Геоэкологическая картографическая модель территории города Казани, созданная с помощью электронной ГИС, имеет важное социальное и хозяйственное значение. Она может быть использована для решения комплекса научных и практических задач:

- получение оперативной социо-эколого-экономической информации;
- создание прогнозных моделей городского природопользования;
- организация геоэкологического мониторинга;
- выявление пространственных закономерностей в размещении экологически опасных и уникальных природных объектов.

Разработанная модель позволяет выработать приоритетные направления геоэкологической политики города. В целях управления и оптимизации городской среды необходимым элементом является мониторинг

урбанизированных территорий.

Модель геоэкологического районирования городской среды г. Казани, отличаясь специфическими чертами, может рассматриваться как эталон для крупного промышленного города России.

В качестве рекомендаций для организации геоэкологического мониторинга и улучшения качества окружающей среды города Казани рекомендуем:

1. Создание геоэкологического паспорта для каждого административного района города.
2. Организация ООПТ в районах, где они отсутствуют (Авиастроительный, Ново-Савиновский, Московский районы).
3. Увеличение площади зеленых насаждений до норм, установленных СНИП (55%).
4. Вынос за черту города специфических лечебных учреждений.
5. Расширение транспортных магистралей и формирование дорожных развязок.
6. Организация стационарных постов наблюдения за загрязнением воздуха в авиастроительном, Приволжском, Советском и Ново-Савиновском районах города.

ОСНОВНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Кубышкина Е.Н., Трофимов А.М. Система критериев оценки геоэкологической ситуации и выделение геоэкологических районов в г. Казани // **Экология урбанизированных территорий**, М., - 2008, №1. с. 45-50. - Издание рекомендовано ВАК РФ.
2. Кубышкина Е.Н. Географические особенности городов Республики Татарстан. // **Актуальные экологические проблемы Республики Татарстан. Материалы III республиканской научной конференции.** - Казань, 1997. с. 248-249
3. Кубышкина Е.Н., Гайсин И.Т. Элементарные эколого-географические исследования городов» // **Эколого-биологические проблемы Волжского региона и Северного Прикаспия. Материалы II Всероссийской научной конференции.** – Астрахань, Астр ГПУ, 1999. С. 162-163.
4. Кубышкина Е.Н., Гайсин И.Т., Михайличенко Е.В. Экологические проблемы миграций // **Миграция населения в стратегии региональной безопасности и регионального развития. Материалы Международной научно-практической конференции.** – Смоленск, СГУ, 2000. с. 35-36.
5. Кубышкина Е.Н., Иванова Е.Е. Экология населения города как показатель состояния окружающей среды. // **Актуальные экологические проблемы Республики Татарстан. Материалы IV республиканской научной конференции.** - Казань, Экофонд 2000. с. 225-226.
6. Кубышкина Е.Н. Геоэкологические особенности городов (на примере Республики Татарстан). Учебно-методическое пособие программа курса по

- выбору и планы семинарских занятий для студентов специальности «География и биология» / Казань: Изд-во «ДАС», 2000 – 16 с.
7. Кубышкина Е.Н. Здоровье населения города. // Качество жизни в трансформирующемся обществе. Материалы региональной научно-практической конференции. – Набережные Челны, 2001. с. 44-45
 8. Кубышкина Е.Н., Гайсин И.Т. Оценка населением качества городской среды. // Окружающая среда для населения и будущих поколений. Материалы VI Международной конференции. – Самара, 2001. с. 125-126.
 9. Кубышкина Е.Н. Современные проблемы городского населения. // Современные проблемы географии населения и рынок труда. Материалы I Всероссийской научно-практической конференции. – Казань, КГПУ, 2003. с. 76-78
 10. Кубышкина Е.Н. Геоэкологические особенности города. // Современные глобальные и региональные изменения геосистем. Материалы Всероссийской научной конференции посвященной 200-летию КГУ. – Казань, КГУ, 2004. С. 547-548.
 11. Кубышкина Е.Н. Сохранение биоразнообразия в городе. // Принципы и способы сохранения биоразнообразия. Материалы Всероссийской научной конференции. – Йошкар-Ола, 2004. с. 155-156
 12. Кубышкина Е.Н. Теоретические аспекты геоэкологии города. // Преемственность эколого-географических исследований. Сборник статей молодых ученых (аспирантов и соискателей географического факультета ТГГПУ). – Вып.2. – Казань, 2005. С. 50-56.
 13. Кубышкина Е.Н., Веселова Е.И. Роль особо охраняемых природных территорий в сохранении вида врановых в Республике Татарстан. // Экология врановых птиц в условиях естественных и антропогенных ландшафтов России. Материалы VII Всероссийской научной конференции по изучению экологии врановых птиц России. – Казань, 2005. С.88-89.
 14. Кубышкина Е.Н., Иванова Е.Е. Системный подход к геоэкологическим особенностям города. // Динамика и развитие иерархических (многоуровневых) систем (теоретические и прикладные аспекты) Материалы II Всероссийской научно-практической конференции. – Казань, ТГГПУ, 2005. С.130-133.
 15. Кубышкина Е.Н. Особо охраняемые природные территории (ООПТ). Учебно-методическое пособие, программа факультатива для студентов по специальности «География и биология» -050103.65 - 050102, «География и геоэкология» - 050103.65 - 032508, «География и английский язык» - 050103.65 - 050303. / Казань, КГПУ, 2005. 30 с.
 16. Кубышкина Е.Н., Трофимов А.М., Горшкова А.Т. Геоэкология города. // ТГГПУ, 2006. – 70 с. Деп. в ВИНТИ 12.05.06. №642-В 2006.
 17. Кубышкина Е.Н. Экологическая классификация городов. // География и экология в педагогическом вузе. Сборник научных и научно-методических трудов преподавателей и сотрудников педагогических вузов. - Вып. 1.- Казань, 2006. С. 52-59.

18. Кубышкина Е.Н., Исхаков А. Города как аттракторы. //Преемственность эколого-географических исследований. Сб. статей студентов, аспирантов и преподавателей. – Вып. 3. – Казань, 2006. С.89-91.
19. Кубышкина Е.Н. Тенденции развития города в период глобализации. // Глобальные проблемы экологизации Европейского сообщества. Материалы Международной конференции посвященной 10-летию образования Международного информационно-экологического парламента. – Казань, 2006. С. 288-290.
20. Роль городского населения в формировании геоэкологии города. // Современные проблемы географии населения и рынок труда. Материалы II Всероссийской научно-практической конференции. – Казань, 2006. – С. 184-185.
21. E.N. Kubishkina, A.M. Trofimov. Applying the methodology of spatial analysis of outlining geoeological regions of Kazan. // Environmental radioecology and applied ecology. – Vol. 13. №1, 2007. p. 3-14.
22. Кубышкина Е.Н. Методика пространственного анализа при выделении специфических районов города Казань. // Геоситуационный анализ. Материалы докладов Международной научной конференции, - Казань, КГУ, 2007. С. 201-205.
23. Кубышкина Е.Н. Актуальность научных исследований геоэкологии города Казань. // Природно-ресурсный потенциал Республики Татарстан и сопредельных территорий. Материалы Всероссийской научно-практической конференция. Казань, ТГГПУ, 2007. С. 99-103.
24. Кубышкина Е.Н. Исследование влияния урбанизированных ландшафтов на геоэкологию города Казань. // Актуальные экологические проблемы Республики Татарстан. Материалы VII республиканской научной конференции. - Казань, 2007. с. 100-101.
25. Кубышкина Е.Н. Медицинская география. Учебно-методическое пособие для студентов геогр. фак. педвузов / Е.Н. Кубышкина. Тат гос. гум-пед. ун-т. – Казань, 2008. – 26 с.
26. Кубышкина Е.Н., Трофимов А.М, Кучерявенко Д.З. Методологические основы оценки урбанизированных территорий и выделение геоэкологических районов города Казани // Вестник Воронежского университета. Серия географическая. – 2008, - №1. (в печати). Издание рекомендованное ВАК РФ.